

# 渤海海域油气田成果图形管理 Web GIS 平台设计与应用

## The Design and Implementation of a Web GIS Platform on Bohai Oil and Gas Field Fruit Picture Management

沈东义 周东红 刘春成 (中海石油(中国)有限公司天津分公司技术部 300452)

**摘要:**本文提出渤海油气田勘探目标图形管理的解决方案,在网络环境下,前端自主设计开发一套小型针对渤海油气田的 Web GIS 平台实现成果图件集中统一管理、查询以及成果图形在线发布,后台利用 SQL SERVER 存储所有成果图形。

**关键词:**WebGIS 图形管理 图形驱动查询

### 1 引言

本系统的设计目的,通过硬件设备集中统一管理渤海油气田近年来所有勘探目标图件,设计相关系统软件对合法用户提供查询服务以及数据维护功能,从而实现成果图件信息化,通过信息共享降低专业人员图件收集周期和图件管理成本。系统基于网络发布,瘦客户端。系统有完善的保密措施,配备专业人员维护,保证系统运行正常和安全。

### 2 系统概要设计

综合考虑当前软硬件条件,本系统采用 Browse/Server 体系结构,开发中决定数据存储平台采用 SQL SERVER 数据库,采用 ASP 技术开发网络环境下数据库后台管理系统,采用 windows 2003 的 IIS6.0 作为其运行环境,客户端运行环境为 WINDOWS 2000 及其以上。与数据库连接、访问采用 ADO 技术。用户通过 Web GIS 平台实现图形检索。

系统用户定位于勘探研究人员,按照各个项目研究团队(以下称项目队)划分权限、存储空间。用户级别为管理员用户和普通用户两类。

由于当前渤海勘探成果图件格式不支持当前主流 WEB GIS 平台,如果利用主流 WEBGIS 平台则格式转换

工作量比较大,开发费用较高,根据设计目标本系统只需要利用 GIS 系统空间查询功能,不需要用到拓扑分析,缓冲区分析等 GIS 模块,根据当前软件技术,决定采用客户端解决方案,自主开发小型 Web GIS 平台,利用 COM 技术开发客户端插件(Plug-in) VectorViewer,以实现 WEBGIS 空间查询功能和显示成果图件。用户在 WebGIS 平台上浏览勘探形势图,点击构造和井执行图形驱动查询,分类检索目标图件,系统另外提供模糊搜索查询。

成果图形按照构造和井分成两类,构造下面再划分深度图、等 t0 图等类型,井下面划分柱状图,多井对比图等。系统数据分两级管理:

(1) 系统数据库

(2) 项目队数据库,系统数据库存储所有成果数据,项目队数据库由各个项目队管理,管理员将项目队数据库最新成果图件导入到系统数据库,适时更新系统数据库。利用数据库 SQL SERVER 的 Image 字段特点,将图件存储在 Image 类型字段中。利用 ASP 无组件技术上传至服务器数据库中。

### 3 系统功能模块设计

连接到系统网址,将看到系统主界面。系统的主

界面上包含:模糊搜索,最近更新,下载专区,图形驱动查询,系统管理,项目队数据库,使用说明,整个界面简洁、实用,符合用户使用习惯,以下重点说明系统几个关键模块。

### 3.1 数据库存储结构

系统主要管理历年成果图件为主,主要数据格式为 jpg, dtd, cgm 等格式,本系统数据库采用 SQL SERVER2000 企业版进行逻辑设计,由于数据库支持的 image 类型字段可以存储二进制编码的单个文件,根据微软文档说明 Image 字段最大可以支持 2GB 文件,可以满足设计要求,系统将直接在 Image 字段中存储成果图件,数据库中主要有四个表:图件索引表,图件数据表,图件类型表、最小单元表,数据库中所有表格按照关系型设计。

#### (1) 图件索引表

| 字段名称           | 类型         | 说明       |
|----------------|------------|----------|
| ID             | Small int  | 索引(主键)   |
| Conid( wellid) | Small int  | 构造(井)索引  |
| Name           | Nvarchar   | 图件名称     |
| Type           | Small int  | 图件类型     |
| format         | nvarchar   | 图件格式     |
| time           | Small time | 绘图时间     |
| binID          | int        | 图件索引(外键) |

#### (2) 图件数据表

| 字段名称        | 类型        | 说明    |
|-------------|-----------|-------|
| ID          | Small int | 图件索引  |
| Name        | Nvarchar  | 图件名称  |
| contenttype | nvarchar  | 图件类型  |
| what        | image     | 二进制数据 |

#### (3) 图件类型表

| 字段名称 | 类型        | 说明   |
|------|-----------|------|
| ID   | Small int | 类型索引 |
| Name | Nvarchar  | 图件类型 |

#### (4) 最小单元表

| 字段名称 | 类型        | 说明   |
|------|-----------|------|
| ID   | Small int | 单元索引 |
| type | Small int | 单元类型 |
| name | nvarchar  | 单元名称 |

### 3.2 搭建 Web GIS 平台

根据系统概要设计,Web GIS 平台是系统核心模块,本系统 GIS 模块主要功能为实现空间查询和矢量图形显示。采用 Visual C++ 作为编程环境和 MFC 类库,利用 COM 技术开发插件(Plug-in) VectorViewer。关于空间查询和矢量图形显示程序编写方面需要很大篇幅描述,不是本文重点在此略过。插件自动下载到客户端并注册,启动后嵌入 IE 浏览器,具有工具条,执行放大、缩小、漫游、全图显示等常规图形显示操作,同时提供:图层显示、锁定,动态量算圈闭面积,测线长度,井位坐标、打印图形等专业操作,执行图形驱动查询操作。在程序编写中,新建工程时选用“完全服务器”选项即可实现嵌入。程序开发和普通 MFC 程序开发过程一样。VectorViewer 插件可以浏览 dtd(双狐软件格式,石油行业专业制图软件),CGM(计算机图元文件),JPG 等格式图件。

### 3.3 前端查询

查询是系统使用最多的一个模块,用户通过查询检索所需目标图形。根据数据的分类查询构造(井)相关图形,查询模块包括图形驱动查询、模糊搜索查询和查询结果显示三部分:

(1) 图形驱动查询模块。在 Web GIS 平台上以勘探开发人员熟悉的勘探形势图为底图,研究人员可以通过矢量放缩、漫游等操作,根据地理位置找到目标构造或井,以及周边相邻目标,用户在勘探形势图上通过点击目标进行查询。在查询页面右侧枚举出所有与选中目标相关的图件。查询效果见图 1。

(2) 模糊搜索查询模块。用户也可以直接输入特定关键字(井名、构造名,图名)分类检索图件,查询结果按照类型分类树形结构显示,这种方法可以实现批量、快速查询,但是用户必须对渤海油气田构造或者井命名比较熟悉。

(3) 查询结果显示模块。查询结果按照类别树形

结构显示,根节点为构造名称或者井名称,第二级为图片类型,第三级为图片名称,选中图片后可以显示选中图片的绘图日期、图形格式、责任表等信息。用户可以很清晰检索到其他图形。

//系统根据 Response.ContentType 调用显示插件  
response.binarywrite objrst(" what")//将图片数据写入缓冲区

以上代码实现将图片数据下载到客户端,系统根

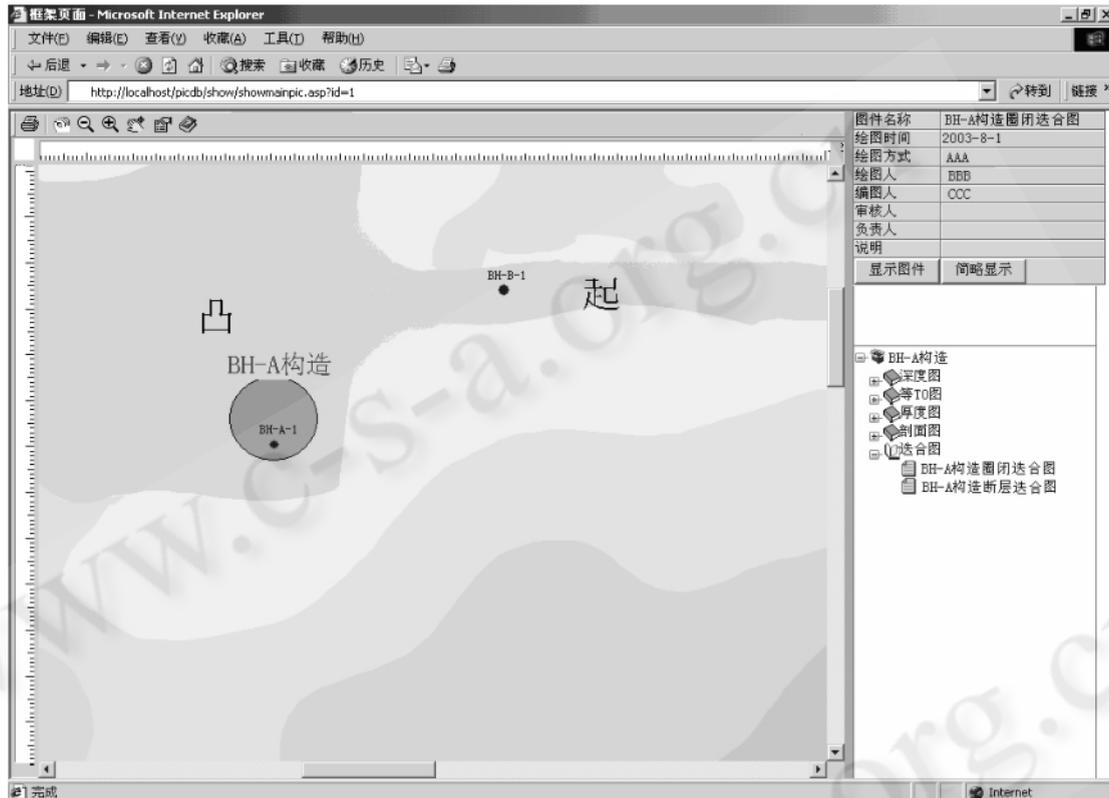


图 1 Web GIS 图形驱动查询页面

### 3.4 图形浏览

本系统以管理图片为主,和其他信息管理系统不一样,最终显示给用户的是一副图片,因此图形浏览是系统另外一个重要模块,图形显示步骤为:

- (1) 从数据库中读取相关图形数据,
- (2) 根据图形数据格式调用显示组件,
- (3) 图形数据写入组件并完成显示。

在 ASP 中显示图形代码如下:

```
Response.Expires = 0
```

```
Response.Buffer = TRUE
```

```
Response.Clear
```

```
//省略用 ADO 读数据,数据集为 objrst
```

```
Response.ContentType = objrst.Fields(" content-type ").Value//指定图片格式,
```

据 contenttype 字段值自动调用相关显示组件, Vector/dfd, Vector/CGM 调用 VectorView, Image/jpg 调用 IE 浏览器。what 为二进制 Image 类型字段,直接将该字段的值写入浏览器实现显示功能。上传时可以根据本地注册表 HKEY\_CLASSES\_ROOT.[上传文件扩展名]\Content Type 获取 ContentType 值(doc 格式为 application/msword)。

### 3.5 后台数据库管理

根据需要系统除了一个系统数据库外,另外建立一个项目队数据库,项目队用户可以在项目队数据库中存放自己中间和最终成果图形数据,管理方式和系统数据库一样,可以执行上传,修改,删除操作,但不能浏览、修改其他项目队数据。系统管理员定期根据系统更新提示从项目队数据库中提取最新成果数据到系

统数据库中。系统数据库构架如图 2。

### 3.6 用户认证授权

单点登录 (IS 认证), 分级管理 (用户授权)。由于系统存储数据为历年成果数据属于机密数据, 系统必须提供强大的安全机制, 保证数据安全。根据系统所面向的用户以及目前常用的安全措施。

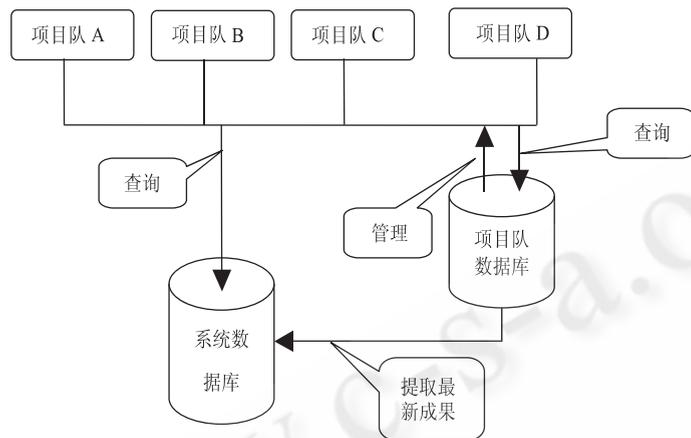


图 2 系统数据管理构架

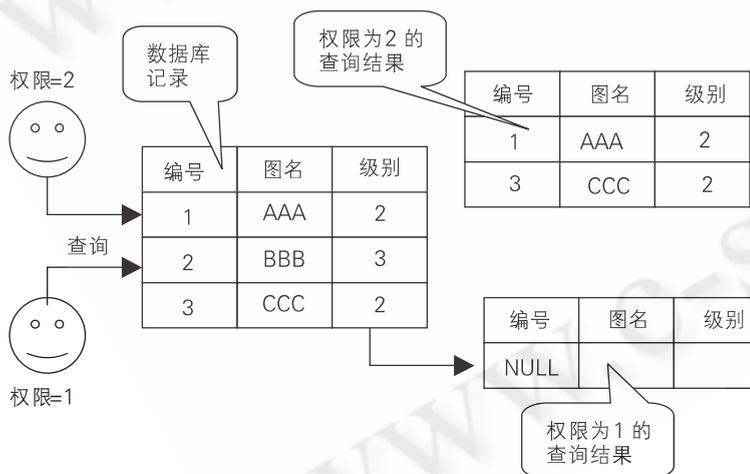


图 3 图形查询级别控制

(1) 利用身份验证, 分别给每个用户授权。用户登录成功必须为用户名、密码以及 IP 都一致, 登录成功后根据用户分配不同的权限级别, 系统管理员为 10 级, 普通用户级别在 10 级以下, 普通用户只能在系统数据库中执行查询操作。如果连续登录失败, 帐号将自动被锁定, 避免帐号被盗用以及非法用户暴力破解密码。

(2) 在系统设计中规定每一副图件都设定相应的保密级别, 用户不能查询保密级别比自己级别高的图件, 权限为 2 的用户只能查询到 1 和 3 两副图件, 权限为 1 的用户查询结果为空, 如图 3 所示。

(3) 设置用户每天访问图件数量以及三天共访问图件数量, 满足不等式: 三天访问数量 < 每天访问数量 \* 3, 从一定程度上杜绝了非法用户恶意拷贝成果数据。

## 4 系统主要功能实现

搭建 WEBGIS 成果图件查询、显示平台, 解决专业矢量图形浏览问题。用户只需要在勘探形势图上点击目标图元, 不必反复输入条件查询, 查询简单、直观。系统采用流行 B/S 结构, 用户所有操作平台全部集中在 web 网页, 应用范围为整个局域网, 客户端软件维护费用低。在 WEB 浏览器上显示矢量图形, 更适合专业人员使用本系统。

系统可扩展性强, 目前系统定位于管理勘探目标图形数据, 很容易实现开发以及其他地质相关数据管理, 只需要添加少量代码即可实现和其他以构造和井为最小单元的数据库连接, 成为一个综合数据库查询平台。

## 5 结束语

本系统实现了集中有序管理成果图件, 从管理和安全上使现阶段图形管理上一个新高度, 随着系统数据量不断增加, 系统使用价值更大。目前成果数据管理流程和框架已经初步形成, 在系统测试和使用中证明有效可行。

## 参考文献

- 1 于占福、芮小平, 基于 WEBGIS 的北京市综合地理图片库系统, 计算机系统应用, 2004. 6。
- 2 余英、梁刚, Visual C++ 实践与提高 COM 与 COM+ 篇, 中国铁道出版社, 2001. 2。
- 3 陆昌辉、吴晓华, SQL server 2000 开发人员指南, 北京希望出版社, 2002. 6。
- 4 刘南、刘仁义, Web GIS 原理及其应用 - 主要 Web GIS 平台开发实例, 科学出版社, 2002. 6。